

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-050983

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

G01P 13/00

H04N 7/18

(21)Application number : 04-220700

(71)Applicant : ANIMA KK

(22)Date of filing : 28.07.1992

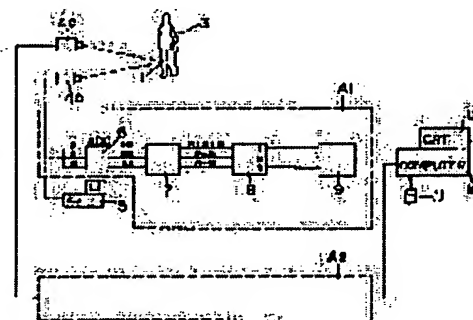
(72)Inventor : KISHIMOTO HIDEO

(54) OPERATION ANALYZER FOR SPECIMEN PART

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a data free from the brightness pertaining to movement utilized to restore functions of a subject by computing hue, chroma and lightness by a specified formula based on color signals of three primary colors of a target adapted to be a color mark.

CONSTITUTION: A target 1 of a subject 3 is taken with TV cameras 4a and 4b. Both the cameras operate identically and hence, the camera 4b is used for explanation. R, G and B signals of a color image of the target 1 as obtained by photographing with the TV camera 4b are inputted into a video TV recorder 5. The recorder 5 performs an image processing of a brightness signal and a color-difference signal and the color image of the target 1 is displayed on a CRT 12 as monitor image. On the other hand, the R, G and B signals from the camera 4b are converted with an A/D converter 6 and a converter 7 computes a (R+G+B) signal, a (R+G) signal and a (R-B) signal to be outputted. The (R+G+B), (R-G) and (R-B) signals are inputted into an HSI converter 8. A converter 8 computes a hue signal H, a chroma signal S and a lightness signal I by the formulas I-III. A computer 10 calculates various data pertaining to a specimen 3 and displays the results on a CRT 12.



$$H = \begin{cases} \arccos \frac{(R-G+B)}{(R+G+B)} & (R \geq G, R \geq B) \\ \arccos \frac{(B-G+R)}{(R+G+B)} & (B \geq G, B \geq R) \\ \arccos \frac{(G-R+B)}{(R+G+B)} & (G \geq R, G \geq B) \end{cases} \quad I$$

$$S = \frac{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)^2 + (G-B)^2}}{(R+G+B)} \quad II$$

$$I = \frac{R+G+B}{3} \quad III$$

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.06.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-50983

(43) 公開日 平成6年(1994)2月25日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 P 13/00	Z			
H 0 4 N 7/18	K			

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-220700

(22) 出願日 平成4年(1992)7月28日

(71) 出願人 000101558

アニマ株式会社

東京都調布市下石原3丁目65番地1

(72) 発明者 岸本 秀雄

東京都調布市下石原3丁目65番地1 アニ

マ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 押田 良久

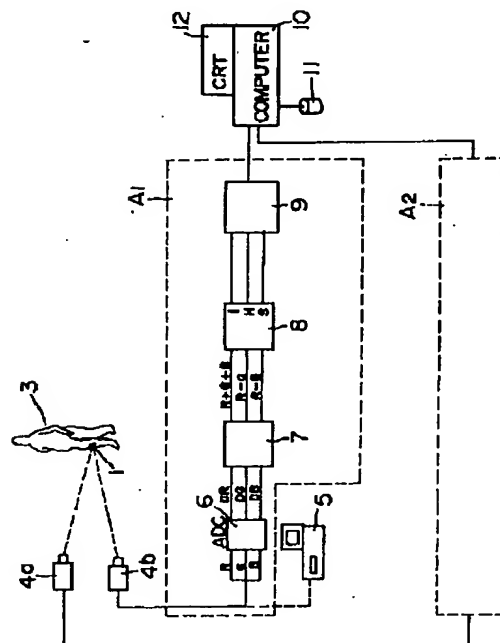
(54) 【発明の名称】 被検体部位の動作解析装置

(57) 【要約】

【目的】 被検体の所定部位に取り付けられ、カラーマーク化されたターゲットをテレビカメラで撮影し、周囲の明るさに左右されずにターゲットを検出して、被検体の動作を判定する各種の安定したデータを供給可能な動作解析装置を提供する。

【構成】 ターゲットの色の三属性をR、G、B信号に基づいて色相Hを、 $H = \tan^{-1} (G - B) / (2R - G - B)$ 、彩度Sを、 $S = \{ (B - R)^2 + (R - G)^2 + (G - B)^2 \} / 3$ 、明度Iを、 $I = R + G + B$ として検出し演算する検出演算手段を設ける。

【効果】 被検者の機能回復或いは運動機能の向上のために参考とされるターゲットの移動に関する各種の高精度のデータを、周囲の明るさに左右されずに安定して供給することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラーマーク化した所定面積のターゲットを被検体部位に取り付け、前記被検体の動作に伴う前記ターゲットの移動軌跡を、少なくとも1台のテレビカメラで追跡撮影し、測定座標に対応する撮影データを演算して、前記被検体部位の動作を解析する被検体部位の動作解析装置において、前記ターゲットの色の三属性をR、G、B信号に基づいて色相Hを、 $H = \tan^{-1} (G - B) / (2R - G - B)$ 、彩度Sを、 $S = \{ (B - R)^2 + (R - G)^2 + (G - B)^2 \} / 3$ 、明度Iを、 $I = R + G + B$ として検出し演算する検出演算手段を有することを特徴とする被検体部位の動作解析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被検体部位の動作の移動軌跡を二次元的または三次元的に、非接触状態で高速度で検出し解析する非被検体部位の動作解析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 個々のターゲットをカラーマーク化して測定対象部位に取付け、これらのカラーターゲットを1台から複数台の、例えばビデオカメラで身体の動きを撮影しながらモニタ用としてのビデオテレビコーダを介して、そのマーカのカラーと形状の情報信号のみを1画面（フィールド或いはフレーム）毎にビデオボードに抽出し、例えば、その重心座標を求めていくことで測定対象部位の二次元的或いは三次元的（カメラ2台以上の場合）な動きを知るようにした動作解析装置を本出願人は、先に特願平2-211013号により提案した。

【0003】 図2は従来のこの種の動作解析装置の動作の説明図で、(a)は色差データに関する説明図、(b)は輝度データに関する説明図であり、ビデオカメラ等で捕らえられた、マーカのカラー画像データは、通常電気回路で、輝度データ(b)と色差データ(a)に分離され、保持される。しかし、一般的な室内照明は300～600ルクス程度であり、ビデオカメラ等で捕らえられた、マーカ等のカラーデータというものは、実際、その瞬間、その瞬間の明るさの環境に大きく依存している。その為、環境の変化に伴い、ビデオカメラ等で認識されるカラーデータ値は変化する。例えば、周辺が明るいときの赤色と暗いときの赤色では、同じマーカの赤色であっても、そのデータ値は相当異なる。

【0004】 その為、通常的环境下で、カラーによって個々のマーカの認識を行なう場合、計測前のティーチングで認識させておいたカラーのデータが、時々刻々と変化する周辺の環境によって、色の判別に役立たなくなることが多い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述の問題を解決する

2

ために、通常は、環境を一定にするために強い光を当てるという方法が取られているが、測定対象が人間である場合は、まぶしくて耐えられない。それで、輝度データ(b)や色差データ(a)にある幅をもたせておいて、周辺の環境の多少の変化にも追従できるようにする方法も考えられるが、あまりその幅を大きくしすぎると、抽出できるカラーの数の減少(幅の大きさ、つまりそのカラーを認識するための面積の総和が、図2の色差データ(a)のサークル面積(枠内の斜線部分)となるため、個々のデータの面積が小さい方がより多くのカラー認識ができることになる)が生じたり、周辺環境のカラーマークとして認識してしまい、誤差の原因となる。またデータの面積が小さくなると周辺の環境によって抽出できなくなるという問題点があった。

【0006】 本発明の目的は、各移動座標において被検体に取り付けたターゲットのカラーマークをテレビカメラで撮影して、カラーマークの認識を行なう場合に、撮影前のティーチングで認識させたカラーのデータが、周辺環境によって時々刻々と変化するために役立たなくなることの防止、被検体の所定部位に取り付けられ、カラーマーク化されたターゲットを、周囲の明るさに左右されずに検出して各種の安定したデータを供給可能な動作解析装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明はカラーマーク化した所定面積のターゲットを被検体部位に取り付け、前記被検体の動作に伴う前記ターゲットの移動軌跡を、少なくとも1台のテレビカメラで追跡撮影し、測定座標に対応する撮影データを演算して、前記被検体部位の動作を解析する被検体部位の動作解析装置において、前記ターゲットの色の三属性をR、G、B信号に基づいて色相Hを、 $H = \tan^{-1} (G - B) / (2R - G - B)$ 、彩度Sを、 $S = \{ (B - R)^2 + (R - G)^2 + (G - B)^2 \} / 3$ 、明度Iを、 $I = R + G + B$ として検出し演算する検出演算手段を設けてある。

【0008】

【作用】 このような構成なので、被検体部位に取り付けられたカラーマーク化した所定面積のターゲットの前記被検体の動作に伴う移動軌跡の、少なくとも1台のテレビカメラでの追跡撮影に際しては、色相Hを、 $H = \tan^{-1} (G - B) / (2R - G - B)$ 、彩度Sを、 $S = \{ (B - R)^2 + (R - G)^2 + (G - B)^2 \} / 3$ 、明度Iを、 $I = R + G + B$ として検出し、この検出値に基づいて各種のデータの演算が行われる。このために、ターゲットのカラーデータとしての色相Hを輝度に左右されずに検出し、この検出値に基づいてターゲットの軌跡と、それに基づく各種のデータの演算が行われ、その時々周囲の明るさの影響を受けずに安定した軌跡の解析と各種のデータの提供が行われる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1を参照して説明する。ここで、図1は実施例の構成を示すブロック図である。

【0010】図1に示すように、実施例は所定の色でカラーマーク化されたターゲット1を被検者3の膝の一箇所に取り付けただけであり、前記所定の色は赤(R)、緑(G)、黄(Y)など各色の単色でも或いは複色色を組合せた複色色でもよく、ターゲット1の取り付け箇所も一般には複数箇所である。このターゲット1の移動軌跡を追跡撮影する2台のテレビカメラ4a、4bが設けてあり、それぞれのテレビカメラ4a、4bには、同一の動作解析装置A1、A2とビデオテレビレコーダ5とが互いに並列に接続してある。この動作解析装置としてテレビカメラ4bに接続された装置A1を取り上げて説明すると、テレビカメラ4bが検出したターゲット1の画像の色信号R、G、Bは、ADコンバータ6に入力され、ADコンバータ6の出力端子には、カラーコンバータ7が接続してある。このカラーコンバータ7の出力端子はHSI変換コンバータ8の入力端子に接続してあ

*り、HSI変換コンバータ8の出力端子は色抽出ルックアップテーブル9に接続してある。そして、色抽出ルックアップテーブル9には、コンピュータ10が接続してあり、コンピュータ10にはハードディスク11とCRT12とが接続してある。ここで、テレビカメラ4bは、被検者3の動作に伴って移動するターゲット1を追跡撮影し、ターゲット1の画像信号を赤(R)、緑(G)及び青(B)の三原色の色信号に分解し、R、G、B信号をADコンバータ6に入力する機能を有し、ビデオテレビレコーダ5は、モニターとしてこれらのR、G、B信号によりターゲット1の画像をCRTに表示する機能を有し、ADコンバータ6は、R、G、B信号をAD変換する機能を有している。また、カラーコンバータ7は、R、G、B信号から(R+G+B)信号、(R-G)信号及び(R-B)信号を演算する機能を有し、HSI変換コンバータ8は、(R+G+B)信号、(R-G)信号及び(R-B)信号に基づいて、色相信号H、彩度信号S及び明度信号Iを(1)式~(3)式のように演算する機能を有している。

【0011】

$$H = \tan^{-1} (G-B) / (2R-G-B) \quad (1)$$

$$S = \{ (B-R)^2 + (R-G)^2 + (G-B)^2 \} / 3 \quad (2)$$

$$I = R+G+B \quad (3)$$

さらに、色抽出ルックアップテーブル9は、色相信号H、彩度信号S及び明度信号Iに基づいて、色抽出動作のためのデータを提供する機能を有し、コンピュータ10は、色相信号H、彩度信号S及び明度信号Iに基づき、色抽出ルックアップテーブル9のデータを使用して、ターゲット1の軌跡を演算し、被検体3に関する各種の解析データを算出する機能を有し、ハードディスク

※を、CRT12はコンピュータ10の解析データを表示する機能を有している。

【0012】前記ビデオテレビレコーダ5では、従来と同様にしてテレビカメラ4bからのR、G、B信号に基づき、輝度信号Yとして(4)式を利用し、色差信号として(5)式を利用して画像処理を行っている。

【0013】

11はコンピュータ10の解析データを格納する機能※

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \quad (4)$$

$$R-Y = 0.7R - 0.59G - 0.11B$$

$$B-Y = -0.3R - 0.59G + 0.89B \quad (5)$$

$$G-Y = -0.3R + 0.41G - 0.11B$$

(4)(5)式よりY、R-Y、B-Yに基づいてすでに説明した図2の斜線内にあるものが、ターゲットの色として検出され、ビデオテレビレコーダ5にはこの色による検出モニタ画像が表示されるようにしてある。

【0014】しかし、コンピュータ10に入力されるターゲットの色画像データは、HSI変換コンバータ8で演算される(1)~(3)式に基づくものであり、色相信号HがR、G、B信号の輝度の影響を受けないものとなっているので、周囲のその時々明るさに依存しない安定したデータでコンピュータ10での演算ができるようにしてある。

【0015】次に、このような構成の実施例の動作を説明する。

【0016】被検者3の膝にベルトなどを使用して所定色のターゲット1を取り付け、被検者の動作に伴うこの

ターゲット1の三次元的な軌跡を解析し、各種のデータを得るために2台のテレビカメラ4a、4bでターゲット1を撮影するが、各テレビカメラ4a、4bでの撮影動作は同一なので、テレビカメラ4bの場合を説明する。テレビカメラ4bでの撮影で得られるターゲット1のカラー画像のR、G、B信号は、ビデオテレビレコーダ5に入力され、ビデオテレビレコーダ5はこれらの信号に基づき、すでに説明したように輝度信号Yとして(4)式を利用し、色差信号として(5)式を利用して画像処理を行い、ターゲット1のカラー画像をCRTにモニタ像として表示する。

【0017】一方、テレビカメラ4bからのR、G、B信号は、ADコンバータ6でAD変換された後に、カラーコンバータ7に入力され、カラーコンバータ7はこれらの信号に基づいて(R+G+B)信号、(R-G)信

号及び(R-B)信号を演算して出力する。これらの(R+G+B)信号、(R-G)信号及び(R-B)信号は、HSI変換コンバータ8に入力され、HSI変換コンバータ8はこれらの信号に基づいて、色相信号H、彩度信号S及び明度信号Iをすでに説明した(1)式～(3)式により演算する。そして、得られた色相信号H、彩度信号S及び明度信号Iに基づいて、コンピュータ10は、色抽出ルックアップテーブル9のデータを使用して、ターゲット1の軌跡を演算し且つ被検体3に関する各種の解析データを算出する。このようにして演算された各種のデータは、ハードディスク11に格納されると共に、これらのデータはCRT12に表示される。

【0018】以上と同様の画像処理が、テレビカメラ4aでの撮影信号についても行われ、2台のテレビカメラ4a、4bによって、被検体の膝に付されたターゲット1の三次元的な軌跡とこれに基づく被検体3の動作機能の各種のデータが演算される。そこで医師は、これらのデータに基づいて患者である被検者の機能回復の度合いを確認して、今後の治療の方針を検討することができ、インストラクタは、被検者の運動動作上の欠点を把握し、効果的な運動指導を適確且つ効率的に行うことができる。

【0019】このように、実施例によるとカラーマーク化したターゲット1の色相Hと彩度Sとを、輝度情報の影響を受けずに、即ちその時々周囲の明るさに左右されずに求めることができ、ターゲット1のカラーデータ値が安定して演算され、このカラーデータに基づいて、被検者の治療上に或いは運動上に参考となる各種の高精度のデータを提供することが可能になる。

【0020】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によると、検出演算手段が、被検者の所定の部位に取り付けられるカラーマーク化したターゲットの色の三属性を、R、G、B信号に基づいて色相Hを、 $H = \tan^{-1} (G-B) / (2R-G-B)$ 、彩度Sを、 $S = \{ (B-R)^2 + (R-G)^2 + (G-B)^2 \} / 3$ 、明度Iを、 $I = R+G+B$ として検出し演算するので、被検者の機能回復或いは運動機能の向上のために利用されるターゲットの移動に関する各種の高精度のデータを、周囲の明るさに左右されずに安定して提供することができる。

【図面の簡単な説明】

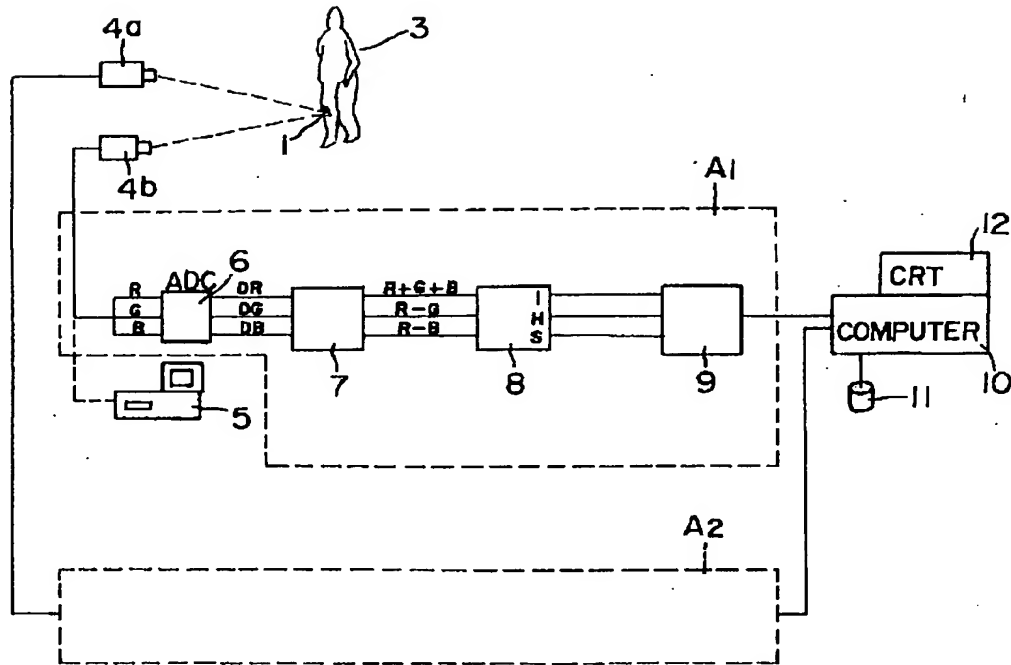
【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】従来の装置での色差データ及び輝度データの説明図で、(a)は色差データ、(b)は輝度データを示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 ターゲット
- 3 被検者
- 4 a、4 b テレビカメラ
- 5 ビデオテレビレコーダ
- 6 ADコンバータ
- 7 カラーコンバータ
- 8 HSI変換コンバータ
- 9 色抽出ルックアップテーブル
- 10 コンピュータ
- 11 ハードディスク
- 12 CRT

【図1】



【図2】

